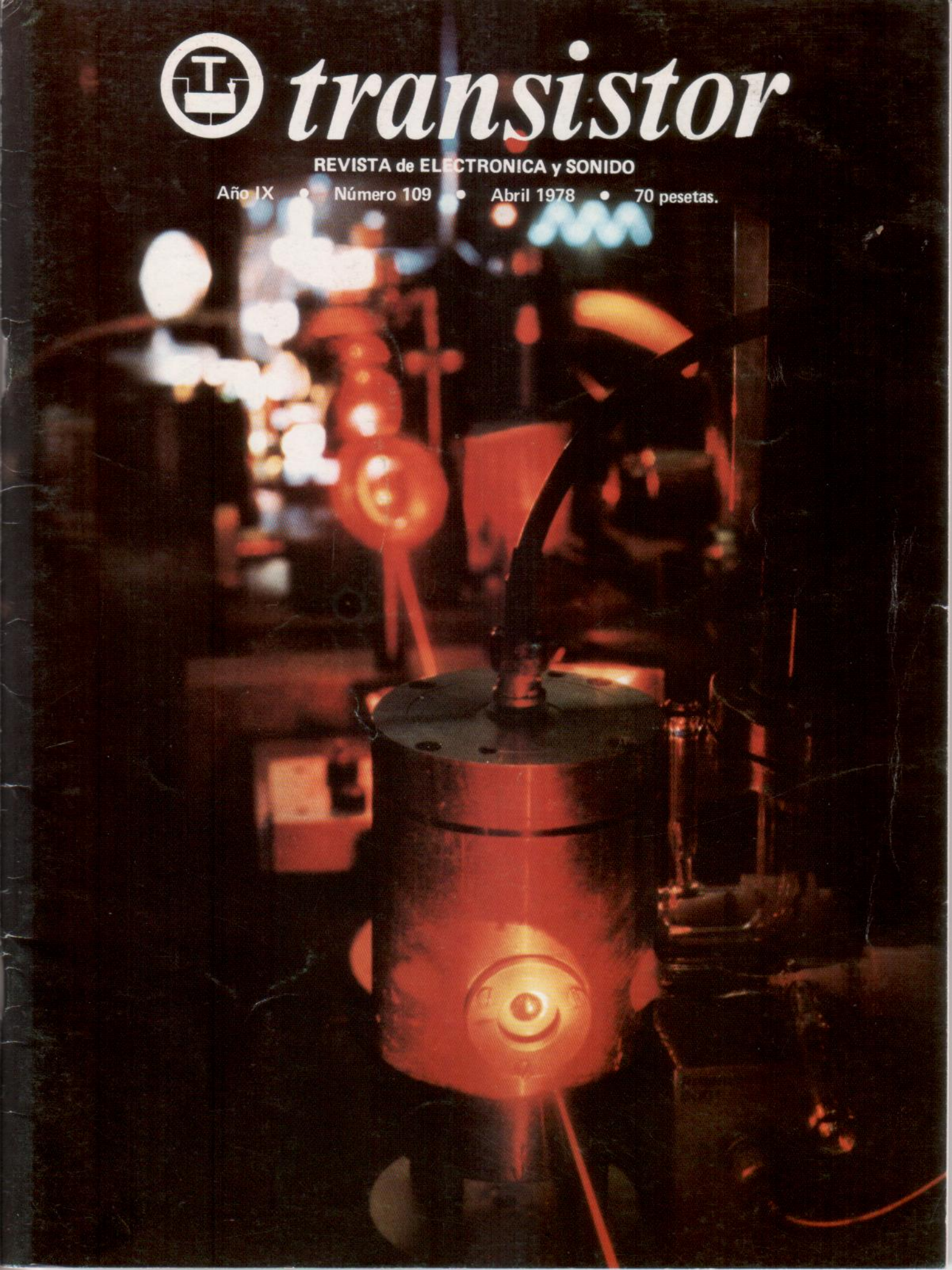
transistor

REVISTA de ELECTRONICA y SONIDO

Año IX • Número 109 • Abril 1978 • 70 pesetas.



juegos electrónicos de TV

José Germán Fernández Pérez
Director Revista ANTENA

La proliferación que en nuestro mercado están tomando los juegos electrónicos de TV, motiva el tener a nuestros lectores informados de sus características y posibilidades constructivas para aquellos que tengan dicha afición. Los que no la tengan, podrán profundizar en su técnica, a través del desarrollo del presente artículo. La prueba del interés que dichos juegos están adquiriendo la tenemos, en que los circuitos integrados que se utilizan en los mismos, tuvieron una venta en el mercado mundial antes de 1976 de 300.000 unidades y desde entonces hasta el primer trimestre de 1977, se vendieron más de ocho millones de unidades.

Descripción del circuito

El principio del funcionamientode los juegos electrónicos se basan en la característica de que el haz electrónico que barre la pantalla describe 625 líneas luminosas, barriéndola de izquierda a derecha y que desde el ángulo inferior derecho regresa al superior izquierdo para iniciar el siguiente barrido, por tanto se realizan 25 barridos en un segundo. Tenemos que dicho haz barre una línea en 64 microsegundos y la pantalla en 40 milisegundos, con lo cual llegamos a la conclusión de que la imagen presente en la pantalla de TV podemos dividirla en el tiempo.

Otra característica a tener en cuenta, utilizable en los juegos electrónicos, es que el punto en la pantalla puede variar su luminosidad, ya que si aplicamos una tensión positiva al electrodo de modulación del tubo de imagen, el punto aparecerá blanco, en cambio, si la tensión que se aplica es negativa, el punto aparecerá negro. Con ello y en una primera fase podemos formar una línea blanca vertical en la pantalla, asociando al desplazamiento del punto un impulso de tensión que varía entre 0 y V_c voltios que se inicia cuando aquél se halle en el ángulo superior izquierdo de la pantalla y termina cuando alcanza el ángulo inferior derecho. Se trata pues de un impulso sincronizado con el barrido horizontal. Si en este momento tomamos una tensión continua, cuyo valor esté comprendido entre 0 y V_c voltios, por ejemplo $V_c/2$, se comprueba que la tensión del impulso es igual a la tensión continua, cuando el punto se encuentra en la mitad de la línea. En ese momento se aplican simultáneamente la tensión y la referencia continuas, a

las entradas de un comparador, cuya misión es la de generar un impulso positivo cuando se igualen las dos señales aplicadas a sus entradas. O sea que, en nuestro caso, obtenemos un impulso positivo cuando el punto se encuentra en la mitad de la línea. Si este impulso se utiliza para gobernar la luminosidad del punto, se obtiene un punto blanco en medio de una línea negra, y extrapolándolo para cada línea, obtendremos una barra blanca en el centro de la pantalla variando el valor del potencial continuo de referencia entre 0 y V_c voltios, podríamos trasladar la barra blanca de un lado a otro del centro de la pantalla. Aplicando el mismo proceso en el barrido vertical, obtendremos una línea blanca horizontal en el centro de la pantalla, siendo tan sólo diferente la duración del impulso de tensión.

Una vez que hemos conseguido establecer una barra vertical y otra horizontal, ambas pueden trasladarse en relación a su posición de reposo y si a partir de ese momento se conecta la salida de los dos comparadores a las entradas de una puesta AND, se obtendrá un impulso a su salida, tan sólo cuando ambos comparadores envían simultáneamente un impulso, lo que quiere decir que sólo aparecerá en pantalla la intersección de las dos barras blancas citadas, formándose así un punto blanco en el centro de la pantalla que puede desplazarse en cualquier dirección, para lo cual bastará actuar sobre las dos tensiones continuas. Este punto blanco representa "la pelota" en el juego de TV. Las tensiones continuas se gobiernan automáticamente con ayuda de osciladores de muy bajas frecuencias, que entregan señales triangulares adecuadas para esta aplicación. Estas variaciones de frecuencia permiten al propio tiempo, variar la velocidad de desplazamiento de la "pelota".

Introduciendo un tercer comparador, creamos la "raqueta" en la pantalla. La tensión continua de este comparador procede del potenciómetro que maneja el "jugador" desde su "consola de mando". Cuando la "pelota" entra en contacto con la "raqueta", las tensiones de los osciladores de baja frecuencia y la del potenciómetro son iguales. Un comparador ordena al oscilador de muy baja frecuencia, —encargado del desplazamiento horizontal—, que invierta las variaciones de tensión y la "pelota" en ese momento parece "rebotar".

Tal como se ha aplicado el funcionamiento del sistema, es evidente que no podría utilizarse si no tuviera acceso a los circuitos del propio televisor. Para paliarlo se crearon los adaptadores, quienes reciben las señales procedentes del juego y entregan una señal de alta frecuencia, modulada en frecuencia, directamente aplicable a la entrada de antena del televisor.

Características técnicas

El juego se basa principalmente en un circuito integrado AY-3-8.500 (General Instruments) ó TMS 1965 (Texas Instruments) de construcción LSI, conteniendo semiconductores que realizan unas 4.500 funciones.

= Circuito digital técnica LSI

= Selección de 6 Juegos: Tenis, Fútbol, Frontón, Prácticas, Tiro al blanco y Tiro al Pichón.

= Servicio de pelota o blanco automático o manual.

= Conteo automático de 0 a 15 en pantalla.

= Tamaño de raqueta y balón seleccionables.

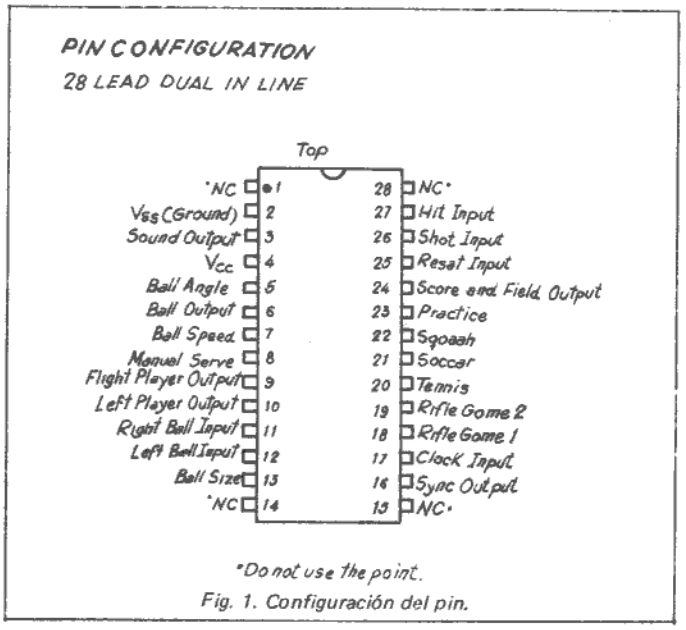


Fig. 1. Configuración del pin.

= Angulo de rebote de balón seleccionables.

= Velocidad de balón seleccionable.

= Sonidos reales de golpe, rebote o blanco.

= Area de juego definida visualmente en pantalla.

= Alimentación continua por baterías o fuente de alimentación con mínimo consumo.

Esquema y descripción del montaje

Para conseguir una gran simplicidad en el circuito, todas las salidas de señal se derivan de una frecuencia de reloj única.

Las etapas divisoras en el IC se utilizan para producir en pantalla, raquetas, balón demarcaciones de campo, etc. y las posiciones de los jugadores vienen determinadas por los períodos de tiempo de dos multivibradores monoestables montados en el propio IC.

La unidad completa, incluyendo el amplificador de audio (T_1), el reloj (T_2), y el oscilador de VHF/UHF (T_3(, pueden montarse en un circuito impreso cuyas dimensiones no son mayores de 125 x 70 mm.

La fuente de alimentación deberá ser capaz de dar una salida de 9 V_{cc}/100 mA, por tanto también es de pequeñas dimensiones.

Los potenciómetros P_1 y P_2, son los controles externos de posición del jugador.

El juego que se desee se selecciona con el conmutador S_1 S_2 se utiliza para poner en RESET los contadores antes de iniciar un juego. Este pulsador S_2 puede ir montado en cada uno de los controles externos del jugador, para mayor comodidad de los mismos.

Los conmutadores de dos posiciones S_3, S_4 y S_7 se utilizan para variar la "dificultad" del juego elegido, así con el S_3 variamos el ángulo de rebote del "balón" haciéndolo más o menos abierto; con S_4 variamos la velocidad en rápida o lenta y con S_7 variamos el tamaño de la "raqueta" en grande o pequeña.

El conmutador S_5 en conjunción con el pulsador S_6 se utiliza para que el servicio del "balón" o "pelota" sea automática o manual. En este último caso el "servicio" se obtendrá pulsando S_6.

Una vez montado en una caja de kit adecuada, el ajuste se lleva a cabo poniendo inicialmente C_{12} en su posición media y el televisor se sintonizará a través de la banda baja de UHF hasta que la señal sea localizada. En caso necesario la señal puede ajustarse en la banda hacia valores más altos o bajos, reajustando C_{12}, hasta conseguir una imágen nítida.

La etapa siguiente consiste en ajustar C_{10} hasta que se obtenga una imágen estable en la pantalla. Finalmente puede ajustarse el contraste acorde al gusto personal con P_3.

Es muy importante no dejar en pantalla una imágen demasiado

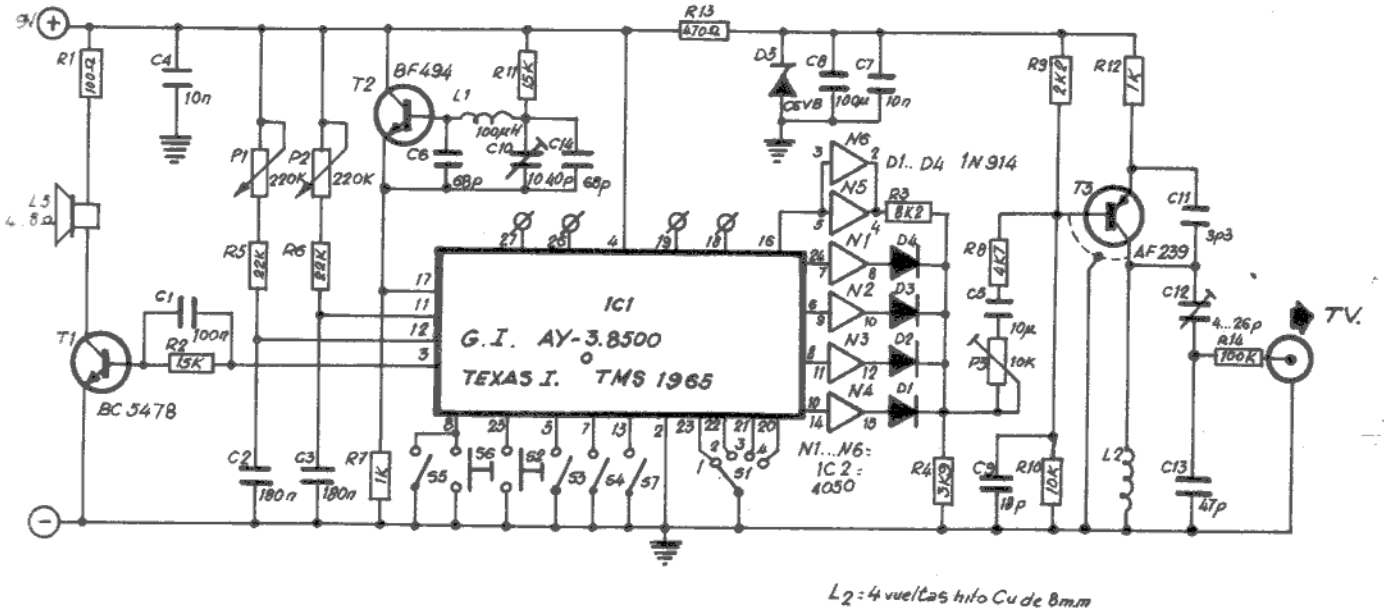


Fig. 2. Esquema y descripción del Montaje.

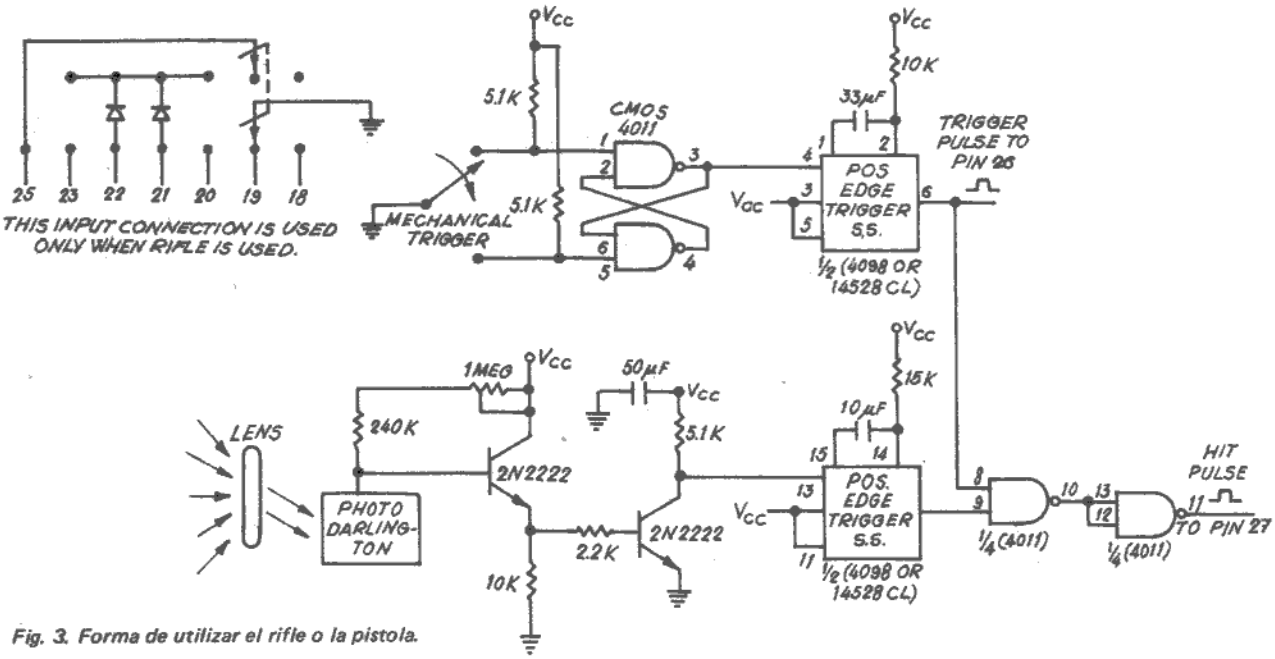


Fig. 3. Forma de utilizar el rifle o la pistola.

brillante, ya que ello puede causar un daño permanente en la pantalla del TRC.

En caso de que deseen ampliar el juego con la posibilidad de utilizar pistolas o escopeta para los juegos del "tiro al blanco" o "tiro al plato", que incorpora también el IC, deberán conectarse los pines, 18, 19, 26 y 27, que en el anterior esquema aparecían sin conexionar, de acuerdo el esquema de la figura 3.

Según el esquema de la figura 3, puede utilizarse un rifle o pistola de juguete simil a original que sea fácilmente desmontable el cañón y mecanismo de disparo, ya que debe colocarse una lente en su cañón que enfoque la imágen de la pantalla sobre el Foto-Darlington, de forma a obtener la mayor salida del mismo y poder atacar a la siguiente etapa "driver" de la señal. El gatillo debe accionar un interruptor de disparo mecánico, (en la figura MECHANICAL TRIGGER).

El ajuste previo de este montaje, se lleva a cabo acercando el rifle a la imágen en pantalla y apretando el gatillo, ajustar el potenciómetro de 1 Meghom, para obtener la máxima tensión en el pin 12 del IC 4098. La tensión en este pin será de 0 V, cuando no hay imágen en pantalla.

NOTA:

El IC empleado en el presente montaje AY- 3- 8.500 o TMS 1965, son totalmente equivalentes pin a pin y fácilmente localizables en las principales tiendas de electrónica de nuestro mercado. Su precio oscila de 1.000 a 1.500 pts. y su plazo de entrega suele ser inmediato.

Nuestros lectores interesados en realizar el montaje descrito, pueden obtener fotocopia del círcuito impreso en las oficinas de nuestro Colegio.

Bibliografía: Technical Features AY-3-8.500 General Instruments.

Radiorama n.º 119.

Elektor nº 27/28.